COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SEANCE DU LUNDI 7 DÉCEMBRE 1891.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de *dom Pedro d'Alcantara*, son Associé étranger, décédé à Paris le 5 décembre.

Les obsèques doivent avoir lieu mercredi 9 décembre.

La séance publique sera levée, en signe de deuil, immédiatement après le dépouillement de la Correspondance.

CHIMIE. — *Réponse à une Note de* M. Besson *sur les phosphures de bore.* Note de M. **Henri Moissan**.

« Les chimistes qui se sont occupés du bore n'avaient donné jusqu'ici aucun renseignement sur les composés que ce corps simple pouvait fournir avec le phosphore.

» Dans ma première publication, en date du 6 avril 1891, j'ai dit à ce sujet : « Le phosphore réagit à froid sur l'iodure de bore. Aussitôt qu'il y » a contact entre les deux corps, il se produit une violente incandes- » cence. » On pouvait donc, dès cette époque, prévoir qu'il serait possible d'obtenir par cette voie les composés du bore et du phosphore. Cette réaction m'avait frappé et, dans ma publication sur l'iodure de carbone, en date du 6 juillet 1891, j'y reviens en passant et j'indique qu'il se produit d'abord une poudre rougeâtre qui est le premier phosphoiodure cristallisé que j'ai étudié complètement par la suite. Je dis aussi que, chauffée dans le vide, cette poudre peut donner une matière blanche (elle n'était pas pure et renfermait alors une petite quantité de phosphate de bore), et je donnais, au sujet de ses propriétés, les indications suivantes :

« Ce phosphure de bore, infusible au rouge, est inattaquable par l'acide » azotique monohydraté, décomposable par la vapeur d'eau en hydrogène » phosphoré et acide borique, et se rapproche, par ses propriétés, de » l'azoture de bore de Deville et Wœhler. Nous en continuons l'étude. » (*Comptes rendus* du 6 juillet 1891.)

» M. Besson a donné ensuite, en date du 13 juillet 1891, une Note portant pour titre : « Combinaison du bromure de bore avec l'hydrogène » phosphoré. Phosphure de bore », dans laquelle, comme il l'indiquait la semaine dernière, il ne fournit pas un seul chiffre d'analyse de ce composé, préparé par une méthode différente de la mienne, se contentant de dire que « les premières analyses semblent permettre d'assigner à ce corps » la composition PB. »

» J'ai pensé que ce travail ne devait pas m'empêcher de continuer l'étude méthodique des composés du bore. »

M. Nordenskiold, dans une lettre adressée à M. Berthelot, annonce qu'il a entrepris la publication des Lettres et Mémoires inédits de Scheele :

« L'Ouvrage, dont l'impression est déjà commencée, formera un volume de 500 à 550 pages in-8°. Outre les Lettres et Mémoires (avec quelques notes explicatives), il contiendra une Biographie du célèbre savant, ou plutôt une énumération, fondée sur des documents originaux, des faits principaux de sa vie.

» Les Lettres de Scheele sont d'un style clair et serré. Elles contiennent seulement des relations d'essais chimiques nouveaux et généralement

importants. On n'y trouverait presque jamais une phrase inutile, qu'on voulût supprimer ou modifier, jamais une erreur expérimentale. Elles fourniront, non seulement pour les savants et les professeurs, une contribution inappréciable à l'histoire de la Chimie, mais encore des documents que l'étudiant pourra consulter avec avantage pour compléter l'enseignement qu'il aura reçu. »

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de M. *F. Palasciano*, Correspondant de la Section de Médecine et Chirurgie, décédé à Naples le 29 novembre dernier.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Président de la Chambre syndicale du commerce en gros des vins et spiritueux, de Paris et de la Seine transmet à l'Académie un Rapport sur le déplâtrage du vin.

La Chambre syndicale espère que l'Académie voudra bien lui faire connaître son avis, en particulier sur l'emploi des sels de strontiane pour le déplâtrage des vins.

(Commissaires : MM. Berthelot, Duclaux, A. Gautier.)

M. François adresse, de Charleville, un Mémoire relatif à un système de torpille automobile.

(Commissaires : MM. Jurien de la Gravière, Berthelot, Resal.)

M. L. Camescasse soumet au jugement de l'Académie une « Note sur la suppression du postulatum d'Euclide ».

(Commissaires : MM. Darboux, Poincaré.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre invite l'Académie à lui désigner deux de ses Membres pour faire partie du Conseil de perfectionnement de l'École

Polytechnique, pour l'année 1891-92, au titre de Membres de l'Académie des Sciences.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie des équations différentielles linéaires.* Note de M. **André Markoff**, présentée par M. Hermite.

« Dans le tome CVI des *Comptes rendus*, se trouve une Note de M. E. Fabry : *Réductibilité des équations différentielles linéaires* (p. 732-734), qui concerne la question suivante :

« Soit une équation différentielle linéaire dont les coefficients sont des » fonctions rationnelles de x,

$$\text{(1)} \qquad P_0 \frac{d^m y}{dx^m} + P_1 \frac{d^{m-1} y}{dx^{m-1}} + \ldots + P_m y = 0.$$

» On se propose de trouver une équation d'ordre n et de même forme

$$\frac{d^n y}{dx^n} + q_1 \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \ldots + q_n y = 0$$

» dont toutes les intégrales vérifient l'équation (1) et de chercher dans » quel cas le problème est possible. »

» Il me semble que cette question peut être résolue par des considérations plus simples que celles de M. Fabry.

» En présentant l'équation cherchée dans la forme

$$\begin{vmatrix} y^{(n)} & y^{(n-1)} & \ldots & y' & y \\ y_1^{(n)} & y_1^{(n-1)} & \ldots & y_1' & y_1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ y_n^{(n)} & y_n^{(n-1)} & \ldots & y_n' & y_n \end{vmatrix} = 0,$$

où $y_1, y_2, \ldots, y_n$ sont des fonctions satisfaisant à l'équation proposée (1), et en posant

$$\begin{vmatrix} y_1^{(n-1)} & \ldots & y_1' & y_1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ y_n^{(n-1)} & \ldots & y_n' & y_n \end{vmatrix} = z, \qquad \begin{vmatrix} y_1^{(n)} & y_1^{(n-2)} & \ldots & y_1' & y_1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ y_n^{(n)} & y_n^{(n-2)} & \ldots & y_n' & y_n \end{vmatrix} = u,$$

$$\begin{vmatrix} y_1^{(n)} & y_1^{(n-1)} & y_1^{(n-3)} & \ldots & y_1' & y_1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ y_n^{(n)} & y_n^{(n-1)} & y_n^{(n-3)} & \ldots & y_n' & y_n \end{vmatrix} = v,$$

. . . . ,

on aura

$$q_1 = -\frac{u}{z} = -\frac{z'}{z}, \qquad q_2 = \frac{v}{z}, \qquad \ldots,$$

et, au moyen de l'équation (1), on peut obtenir pour chacune des fonctions

$$z, \quad u, \quad v, \quad \ldots$$

une équation différentielle linéaire, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x, d'ordre

$$\frac{m(m-1)\ldots(m-n+1)}{1.2\ldots n}.$$

» Cela étant, il faut en premier lieu trouver, par la méthode au sujet de laquelle je vous ai écrit dans ma Lettre du 6 novembre, parmi les fonctions z satisfaisant à l'équation mentionnée ci-dessus, celles dont les dérivées logarithmiques sont rationnelles.

» Et si $q_1 = -\frac{z'}{z}$ est une fonction rationnelle de x, posant

$$v = q_2, \qquad z = q_2 e^{-\int q_1 dx}, \qquad \ldots,$$

on obtiendra les équations différentielles linéaires, dont les coefficients sont des fonctions rationnelles de x, pour déterminer

$$q_2, \quad q_3, \quad \ldots, \quad q_n.$$

» Donc la question posée se réduit à trouver, parmi les fonctions satisfaisant à une équation différentielle linéaire, celles dont les dérivées logarithmiques sont rationnelles et, parmi les fonctions satisfaisant à certaines autres équations différentielles linéaires, les fonctions rationnelles, les coefficients de toutes ces équations étant des fonctions rationnelles de x. »

MÉCANIQUE. — *Sur les modifications de l'adiabatisme d'une veine gazeuse contractée*. Note de M. **H. Parenty**, présentée par M. Léauté.

« Une curieuse remarque d'Analyse fournit aux vitesse, température et densité des ondes successives d'une veine gazeuse, une détermination bien différente de celle qui, dans ma Note du 2 novembre, résultait de

l'hypothèse d'une conservation parfaite de l'énergie adiabatique, en dépit de la contraction. *La dérivée en* $\frac{p_1}{p_0} = \rho_1$ *de la vitesse maxima réelle est inversement proportionnelle au débit* W_0. Ce théorème, évident pour les liquides, l'est également pour les gaz dans le cas d'une convergence adiabatique,

$$(1) \qquad W_0 = m_0 m_1 S \rho_1^{1-\gamma} \sqrt{2gECT_0(1-\rho_1^\gamma)}; \qquad \left(\gamma = \frac{C-c}{C}\right),$$

$$(2) \qquad V_1 = \sqrt{2gECT_0(1-\rho_1^\gamma)},$$

$$(3) \qquad \frac{dV_1}{d\rho_1} = -\frac{m_0 m_1 S g (C-c) ET_0}{W_0},$$

$$(4) \qquad T_1 = T_0 \rho_1^\gamma,$$

$$(5) \qquad \varpi_1 = \varpi_0 \rho_1^{1-\gamma}.$$

Et, comme il nous a suffi, pour exprimer le débit des orifices divers, de généraliser l'équation (1), en faisant de la constante γ une fonction déterminée de la contraction, nous demanderons à une génération identique les valeurs de V_1, ϖ_1, T_1.

» Si nous recourons à la forme elliptique, nous aurons de même

$$(6) \quad V_1 = -R^2 \int \frac{d\rho_1}{\sqrt{1-\rho_1 - \frac{m}{2a}(1-\rho_1)^2}} = R^2 \sqrt{\frac{2a}{m}} \left\{ \arcsin \left[\frac{m}{a}(1-\rho_1) - 1 \right] + \frac{\pi}{2} \right\}.$$

Cette sinusoïde, dont les premiers éléments sont parasites, s'infléchit au point exact où le débit se régularise, et devient nulle pour $p_1 = p_0$. Constatons ici que la différentielle (6) de la vitesse maxima est, au signe près, celle que nous avons assignée au temps τ dans le régime varié d'un gaz, qui, dès lors, est un régime uniformément varié. De plus, on peut voir que, dans les expériences de Hirn, l'abaissement H du gazomètre de section Ω croît comme la pression du récipient, car

$$(7) \qquad \frac{dV}{d\rho_1} = -A \frac{d\tau}{d\rho_1} = -\frac{B}{W_0},$$

d'où

$$(8) \qquad W_0 = k \frac{d\rho_1}{d\tau} = \Omega H,$$

ce qui suppose que les parois conductrices absorbent la chaleur due à la compression lente du gaz dans le récipient.

» Cette méthode assigne un rôle important à la contraction désormais invariable de chaque orifice. Pour les cônes de faible ouverture, le coefficient elliptique m a pour représentation géométrique le rapport de la calotte sphérique au cercle, du carré de l'arc au carré du sinus. Les valeurs calculées et observées pour 9° et 13° sont : 1,083 et 1,010; 1,0373 et 1,0373, et leur produit par la fraction $\sqrt{2a} = 0,97$ ne dépasse pas l'unité. Enfin, avec tous les orifices, contractés ou non, la rupture se produit sur un col et sur une surface plane.

» Je ne m'arrête pas un seul instant à l'idée que la contraction puisse modifier la valeur des coefficients thermiques C et c, mais j'admets que la convergence des molécules gazeuses vers un point unique y détermine, sinon une variation d'énergie, du moins une transformation de la vitesse en calorique permanent. Si ce point, dans les orifices contractés, se place à l'amont du col, la masse stagnante amont s'échauffe, la veine refroidie et consolidée peut alors supporter, sans se rompre, une plus basse pression; si, dans les orifices convergents, il se produit à l'aval, le gaz franchit l'orifice avec toute son énergie. Dans le cas même où la contraction transforme ainsi l'adiabatisme, l'expérience nous autorise à généraliser l'équation adiabatique élémentaire de Laplace

$$\text{(9)} \qquad C p\, dv + c v\, dp = 0$$

par la détermination de nouvelles valeurs de C et c, fonctions de la contraction. L'on conçoit, du reste, que la modification permanente de la température du gaz exerce sur la valeur même du débit une action réflexe, nettement constatée dans mon Mémoire du 9 octobre, et qui s'ajoute aux effets thermiques de la compression des masses stagnantes et de la conductibilité de leurs parois.

» Et l'œuvre d'Hugoniot me fournit ici un important appoint expérimental. Pour les six expériences de Hirn, la *vitesse maxima effective limite*, obtenue en divisant le débit limite par le produit de la section réelle et du rapport des densités, se trouve égale à la vitesse du son dans l'onde de rupture, vitesse indépendante de la pression et fonction de la température

$$V_s = \sqrt{\frac{C g P_{atm}}{c\,\varpi_{atm}\, 272,85}\, T_1} = 20,125\sqrt{T_1}\ :$$

Expériences de Hirn.	Orifices contractés. I.	II.	Orifice conique cylindrique 9°. III.	Orifice conique 13°. IV.	Le même. V.	Conique 9°. VI.
m elliptique	0,6491	0,6647	0,9632	1,0373	1,0373	1,0293
ρ_L rapport limite	0,2706	0,2878	0,5085	0,5475	0,5475	0,5391
γ	0,7798	0,7587	0,3431	0,2250	0,2250	0,2511
S section réelle	$0^{cq},1257$	$0^{cq},2552$	$0^{cq},1772$	$0^{cq},1867$	$0^{cq},1867$	$0^{cq},4964$
t_0 dans le réservoir	+ 7°,5	+ 6°,75	+ 6°	+ 8°	+13°	+15°,75
t_L hypothèse actuelle	—172°,7	—173°,7	—51°,5	—27°,6	—23°,2	—25°,7
t_L » du 2 nov ...	— 83°	— 80°,2	—45°	—38°,9	—34°,7	—33°
W_L expérimental ..	$2^l,0716$	$4^l,2683$	$3^l,3390$	$3^l,6920$	$3^l,7103$	$9^l,8300$
W_L elliptique	$1^l,9242$	$3^l,9492$	$3^l,2970$	$3^l,6223$	$3^l,6854$	$9^l,7097$
$m_0 m_1 V_L$ expérimentale.	$219^m,95$	$226^m,18$	$293^m,81$	$315^m,41$	$316^m,98$	$314^m,51$
$m_0 m_1 V_L$ elliptique	$204^m,12$	$209^m,27$	$290^m,12$	$306^m,62$	$314^m,85$	$310^m,66$
V_S vitesse du son	$202^m,43$	$200^m,49$	$299^m,39$	$315^m,17$	$317^m,96$	$316^m,36$

» La vitesse limite d'un orifice adiabatiquement convergent serait, en partant de 0 dans le réservoir, de $302^m,84$ à la température de 46°,42. C'est également la vitesse du son à cette température. »

CHIMIE. — *Sur les tensions de vapeur des solutions de chlorure de cobalt.* Note de M. Georges Charpy, présentée par M. Henri Moissan.

« Dans une Note récemment présentée à l'Académie, M. Étard conclut, de l'étude de la solubilité du chlorure de cobalt, que ce sel peut exister en dissolution sous deux états différents, correspondant, l'un aux solutions rouges, l'autre aux solutions bleues.

» J'ai observé des faits du même ordre, en étudiant les tensions de vapeur des solutions de chlorure de cobalt. Voici, par exemple, les tensions observées, à différentes températures, pour une solution saturée à froid, contenant 32 pour 100 de sel anhydre :

Température	21°	28°	35°	40°	52°
Tension	7^{mm}	11^{mm}	15^{mm}	19^{mm}	29^{mm}
Température	52°	59°	70°	78°	80°
Tension	29^{mm}	39^{mm}	59^{mm}	86^{mm}	93^{mm}
Température	82°	86°	88°		
Tension	103^{mm}	114^{mm}	120^{mm}		

» Si l'on interprète graphiquement ces résultats, on trouve que la variation de la tension de vapeur en fonction de la température est

représentée par une courbe présentant deux portions sensiblement rectilignes. La première partie rectiligne est comprise entre 20° et 40° environ. A toutes ces températures, la solution est nettement colorée en rouge. La droite représentative a pour équation

$$4t - 7f = 35.$$

» La deuxième partie rectiligne commence aux environs de 75°. Au-dessus de cette température, la solution est nettement bleue. L'équation de la droite représentative est

$$9t - 59f = 472.$$

» Entre 40° et 75° se trouve un arc de courbe qui raccorde les deux droites.

» Ces faits, comme ceux qui ont été observés par M. Étard, conduisent donc à admettre l'existence de deux états stables pour le chlorure de cobalt dissous. Ce changement d'état peut être attribué, soit à une variation dans l'état d'hydratation du sel, soit à un changement dans son agrégation moléculaire. Les valeurs obtenues par les coefficients angulaires des parties rectilignes sont compatibles avec ces deux hypothèses et ne permettent pas, par suite, d'en éliminer une.

» L'intervalle compris entre ces deux droites n'est pas tout à fait le même que dans les expériences de M. Étard. Il va de 40° à 75°, au lieu de 35° à 50° environ. Ce fait se conçoit aisément, si l'on remarque que, dans les expériences de solubilité, on considère des solutions constamment saturées. Dans les mesures de tensions, la solution étant plus étendue, la transformation de la solution rouge en solution bleue se fait à une température notablement plus élevée que pour la solution saturée. »

CHIMIE. — *Action du sodammonium et du potassammonium sur quelques métaux*. Note de M. **Joannis**.

« Le sodammonium et le potassammonium sont décomposés par divers métaux, en particulier par le mercure, le plomb et l'antimoine. Le sodammonium est sans action sur l'aluminium, l'argent, le zinc et le cuivre.

» 1° *Action du mercure*. — Lorsqu'on fait tomber peu à peu une solution de sodammonium dans l'ammoniaque liquéfiée sur du mercure, il est dé-

composé rapidement, surtout au début, et il se produit l'amalgame Hg^8Na cristallisé. Après avoir laissé pendant quinze heures, en contact avec du mercure, un excès de sodammonium, on a fait écouler ce corps, et par des lavages à l'ammoniaque liquide on a enlevé l'excès de l'ammonium alcalin qui baignait l'amalgame et on l'a analysé. Cet amalgame ne décompose plus le sodammonium en dissolution concentrée ou étendue; il se trouve donc défini par cette condition de subsister dans ces conditions, comme l'amalgame $Hg^{12}Na$ de Krant et Popp (*Annales de Pharmacie*, t. CLIX, p. 188) l'était par la condition de pouvoir subsister quelque temps en présence d'une solution de soude. Je ferai remarquer, en outre, que l'existence de cet amalgame Hg^8Na avait été signalée par M. Berthelot dans ses recherches sur les amalgames alcalins, comme une conséquence de déterminations thermochimiques sur des amalgames empiriques (*Annales de Chimie et de Physique*, 5ᵉ série, t. XVIII, p. 455).

» Le mercure donne, avec le potassammonium, un amalgame de potassium qui, laissé dix-huit heures en contact avec un excès de cet ammonium, puis traité comme il vient d'être dit, contient, pour 1 équivalent de sodium, $17^{éq}$,95 de mercure.

» Voici les résultats des analyses, pour ces deux amalgames :

	Trouvé.	Calculé Hg^8Na.
Na.......	2,67	2,79
Hg.......	97,28	97,21
	99,95	100,00

	Trouvé.	Calculé $Hg^{18}K$.
K.......	2,13	2,12
Hg......	97,67	97,88
	99,80	100,00

» 2° *Action du plomb.* — Le plomb décompose rapidement le sodammonium, en donnant des produits différents, selon que l'on opère en présence d'un excès de l'un ou de l'autre de ces corps.

» *Plomb en excès.* — Lorsque l'on met une baguette de plomb pur en excès, en présence du sodammonium, on constate que la liqueur mordorée ne tarde pas à devenir bleue au contact du plomb, puis verte. En général, en opérant sur 0^{gr},5 de sodium, la réaction est terminée après vingt-quatre heures de contact. Il se dégage, pendant cette opération, très peu d'hydrogène (quelques centimètres cubes), dû à la formation d'un peu d'amidure de sodium, provenant de la décomposition spontanée du sodammonium (voir *Comptes rendus*, t. CXII, p. 392). Une partie du plomb a disparu; il s'est formé une masse de couleur foncée, d'un bleu indigo, donnant une solution de couleur vert-bouteille dans l'ammoniaque liquéfiée.

Cette matière, bleu indigo, contient à la fois du sodium, du plomb et de l'ammoniaque. Cette combinaison est dissociable; à 0°, la tension de dissociation est de 224cm,2. On a établi la formule de ce corps, d'une part en dosant le plomb et le sodium à l'état de sulfates, d'autre part en mesurant alcalimétriquement la quantité d'ammoniaque fixée sur ce corps. Pour déterminer celle-ci avec précision, on a employé la méthode suivante. A 0°, la tension de l'ammoniaque liquide est de 316cm,29 d'après Regnault; elle paraît à peine diminuée de quelques millimètres par la dissolution du composé étudié, qui est très peu soluble. On met l'appareil en communication avec un tube de dégagement plongeant au fond d'un tube profond et plein de mercure, de façon que l'ammoniaque puisse se dégager tant que sa pression est supérieure à 235cm. On laisse partir toute l'ammoniaque qui peut sortir dans ces conditions et l'on attend vingt-quatre ou trente-six heures pour être sûr que l'expulsion est totale. On recueille alors l'ammoniaque, qui sort quand on diminue la pression, dans une liqueur acide titrée. On corrige l'ammoniaque ainsi dosée, de la quantité qui existait à l'état de gaz dans tout l'appareil sous cette pression de 235cm : cette correction est déterminée expérimentalement, en substituant, après l'opération, au tube dans lequel on a fait l'expérience, un tube de même capacité. Voici les nombres trouvés, pour les rapports des équivalents de plomb et d'ammoniaque à l'équivalent de sodium :

$$\frac{Pb}{Na} = 3{,}94, \quad 4{,}16; \quad \text{Moyenne : } 4{,}05;$$

$$\frac{AzH^3}{Na} = 2{,}03, \quad 2{,}02; \quad \text{Moyenne : } 2{,}025.$$

» La formule est donc

$$Pb^4Na,\ 2AzH^3,$$

» Ce corps bleu indigo donne, par la dissociation, une masse grise, d'aspect analogue à celui de la mousse de platine. Exposé à l'air, il s'oxyde assez rapidement et en s'échauffant légèrement. Lorsqu'on le projette dans l'eau, les premières parcelles se dissolvent complètement; puis, lorsque l'oxygène dissous dans l'eau a été pris par le plomb, il ne peut plus se former d'oxyde de plomb soluble dans la solution de soude formée simultanément, et de nouvelles parcelles donnent un nuage noir de plomb, qui se rassemble sous forme d'un précipité noir caillebotté.

» Dans une prochaine Communication, j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats que j'ai obtenus en faisant agir sur le plomb un

excès de sodammonium, et en étudiant l'action de cet ammonium sur d'autres métaux, l'antimoine en particulier. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Calcul de la température d'ébullition des éthers isomériques des acides gras.* Note de M. **G. Hinrichs.**

« Les éthers isomériques des acides gras, C^pH^{2p+1}, $C^qH^{2q-1}O^2$, dont l'alkyle et l'acide sont normaux, ont la formule chimique :

	Acide, q atomes de C.				Alkyle, p atomes de C.			
(57)	H	CH^2........	CH^2	CO, O	CH^2.....	CH^2	H	
(58)	1	14..........	14	28, 16	14......	14	1	(m
(59)	$-q$	$-(q-1)$...	-1	$0, \frac{1}{2}$	1.......	p	$p+1$	(x)

» Sous chacun des termes de (57), nous avons marqué sa masse m dans (58), et son abscisse x dans (59), la masse H et la distance mutuelle des atomes de carbone dans la direction de l'axe des x étant prises comme unités de masse et de distance.

» D'après la méthode connue (*Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 1592; 1873), on trouve assez facilement

(60) $$M\xi = \Sigma mx = 9 + p - q + 7[p(p+1) - q(q-1)],$$

(61) $$\begin{cases} I' = \Sigma mx^2 = 4 + (p+1)^2 + q^2 + \frac{7}{3} \\ \qquad \times [p(p+1)(2p+1) + (q-1)q(2q-1)], \end{cases}$$

(62) $$I = I' - M\xi^2,$$

(63) $$M = 32 + 14(p+q),$$

(64) $$n = p + q.$$

» Tout calcul numérique fait, on a les valeurs suivantes du moment d'inertie maximum, I :

q.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.
$n=$ 9......	1151	1017	931	894	905	965	1074	1231
8......		812	705	644	632	667	749	879
7......			545	463	427	438	495	598
6......				341	284	273	305	383

» Les valeurs de I pour une même valeur de n, donnant les éthers isomériques, varient de 30 pour 100; les logarithmes correspondants varient

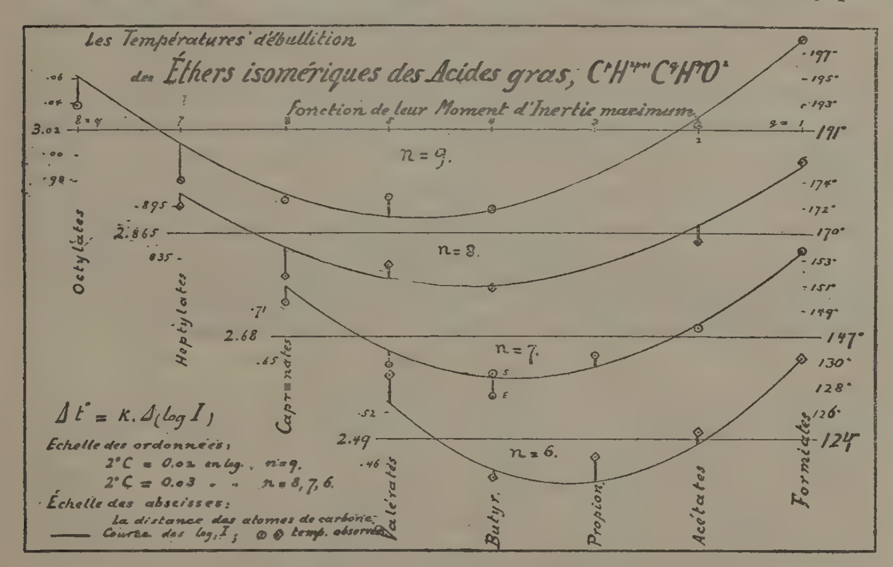
de 5 pour 100, ce qui simplifiera les formules générales de la manière suivante :

» Pour trouver les températures d'ébullition, il faut (même Tome, p. 314) substituer log I à n dans les formules fondamentales (11) à (13) (t. CXII, p. 1128; 1891), ce qui nous donnera

$$\Delta t = \mathrm{K}\,\Delta(\log \mathrm{I}), \tag{65}$$

où Δt est la variation de la température d'ébullition produite par la variation $\Delta(\log \mathrm{I})$ du logarithme du moment d'inertie maximum. Ce résultat simple est exact pour chaque valeur de n, vu que les valeurs, $\Delta(\log \mathrm{I})$ ne sont qu'un vingtième de la valeur totale de log I.

» Dans la figure ci-jointe, les courbes continues ont leurs ordonnées déterminées par les valeurs de log I, l'abscisse étant q pour le droit ou p pour



le gauche; c'est-à-dire que ces abscisses sont déterminées par la position de l'atome CO dans la formule chimique (57). Pour plus de clarté, j'ai inscrit les noms des éthers aux places correspondantes : formiates, $q = 1$; acétates, $q = 2$, etc.

» Du Traité le plus récent de *Chimie générale* (Ostwald, p. 377; 1891) j'ai tiré les valeurs de t observées, et j'ai marqué les points ainsi déterminés. On voit que ces points tombent assez près de la courbe continue, vu

que les déterminations expérimentales des points d'ébullition de ces isomériques ne sont pas encore d'une haute précision. Ainsi Elsasser a trouvé 142°,2 et Schiff 144° pour le butyrate de propyle ($q = 4$, $n = 7$).

» La valeur adoptée pour la constante K de (65) est 100° pour $n = 9$, et 66° pour les autres valeurs de n.

» Donc la température d'ébullition des éthers isomériques est déterminée par le moment d'inertie maximum de leur atome, tandis que nous avons démontré, dans des Notes précédentes, que leur chaleur spécifique est déterminée par le moment d'inertie minimum (même Tome, p. 469), et leur volume moléculaire par la longueur de l'atome, vu que la section transversale est à peu près la même pour tous (même Tome, p. 37). On voit que toutes ces démonstrations s'entrelacent et font voir que c'est bien la forme atomique qui détermine les propriétés physiques des composés et que les axes minimum et maximum déterminent l'état liquide et l'état gazeux.

» Aussitôt que j'aurai des données expérimentales plus exactes, je renverserai le problème, pour déterminer la position exacte de l'atome d'oxygène de l'hydroxyle. La déviation systématique, indiquée pour les valeurs de q se rapprochant de n, fait voir que cet atome d'oxygène doit avoir poussé tout l'alkyle à peu près d'une demi-distance d'atome vers la droite dans (57). La valeur précise de ce déplacement est d'une haute importance, car elle entre aussi dans les formules qui déterminent la forme exacte de l'atome de carbone et la force relative de ses atomicités. »

THERMOCHIMIE. — *Données thermiques sur l'acide malique actif et les malates de potasse et de soude.* Note de M. G. **Massol**.

« I. La chaleur de dissolution de l'acide anhydre (pm = dans 4^{lit}) est $-3^{Cal},31$.

» II. Chaleurs de neutralisation par la potasse et la soude :

	Cal
$C^4H^6O^5$ (pm = 4^{lit}) + KOH (pm = 2^{lit})	+ 13,38
$C^4H^5O^5K$ (pm = 6^{lit}) + KOH (pm = 2^{lit})	+ 12,85
$C^4H^6O^5$ (pm = 4^{lit}) + 2KOH (pm = 2^{lit})	+ 26,23

	Cal
$C^4H^6O^5$ (pm = 4^{lit}) + NaOH (pm = 2^{lit})	+ 12,40
$C^4H^5O^5K$ (pm = 6^{lit}) + NaOH (pm = 2^{lit})	+ 12,46
$C^4H^6O^5$ (pm = 4^{lit}) + 2NaOH (pm = 2^{lit})	+ 24,86

» III. Chaleurs de dissolution des sels anhydres :

		Cal
$C^4H^5O^5K$	(pm dans 6^{lit})	— 5,78
$C^4H^4O^5K^2$	(pm dans 8^{lit})	+ 1,55
$C^4H^5O^5Na$	(pm dans 6^{lit})	— 1,66
$C^4H^4O^5Na^2$	(pm dans 8^{lit})	+ 1,78

» IV. Les données précédentes ont permis de calculer les chaleurs de formation des sels à l'état solide, en partant de l'acide et des bases solides.

				Cal
$C^4H^6O^5$ sol	+ KOH sol	= $C^4H^5O^5K$ sol	+ H^2O sol.....	+ 29,74
$C^4H^5O^5K$ sol	+ KOH sol	= $C^4H^4O^5K^2$ sol	+ H^2O sol.....	+ 19,41
$C^4H^6O^5$ sol	+ 2KOH sol	= $C^4H^4O^5K^2$ sol	+ 2H^2O sol....	+ 49,15
				Cal
$C^4H^6O^5$ sol	+ NaOH sol	= $C^4H^5O^5Na$ sol	+ H^2O sol.....	+ 22,02
$C^4H^5O^5Na$ sol	+ NaOH sol	= $C^4H^4O^5Na^2$ sol	+ H^2O sol.....	+ 20,10
$C^4H^6O^5$ sol	+ 2NaOH sol	= $C^4H^4O^5Na^2$ sol	+ 2H^2O sol....	+ 42,12

» V. Les malates neutres de potasse et de soude sont considérés comme incristallisables (Kammerer) (1).

» J'ai préparé les sels anhydres par l'action de l'acide malique anhydre sur l'alcool potassé ou sodé. Après évaporation, le produit a été séché à 120° dans un courant d'hydrogène.

» Les dissolutions aqueuses, évaporées en consistance sirupeuse et saupoudrées de sel anhydre, puis abandonnées sur l'acide sulfurique, ont donné des cristaux après plusieurs mois. Le malate neutre de potasse est en fines aiguilles (système du prisme orthorhombique) disséminées dans une masse pâteuse très ferme. Le malate neutre de soude est en longues aiguilles prismatiques répondant à la formule

$$C^4H^4O^5Na^2, \tfrac{1}{2}H^2O.$$

» VI. Les malates acides cristallissent assez facilement; les cristaux renferment 1^{mol} d'eau. Leur déshydratation se fait lentement vers 120°; au delà, ils se décomposent.

» VII. D'après les chaleurs de formation des sels, l'acide malique est un peu plus énergique que l'acide succinique, mais un peu moins que l'acide oxalique. Il dégage sensiblement autant de chaleur que l'acide malonique :

	Cal		Cal
Malate n. de potasse.......	+49,15	Malonate n. de potasse...	+48,56
Malate n. de soude.......	+42,12	Malonate n. de soude....	+41,50

---

(1) *Journ. für prakt. Chem.*, t. LXXXVIII, p. 321.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Le pouvoir rotatoire de la soie.* Note de M. **Léo Vignon.**

« La soie doit être classée, au point de vue de la constitution chimique, parmi les substances albuminoïdes. Traitée à chaud par l'acide sulfurique étendu, elle donne, parmi ses produits de décomposition, de la leucine et de la tyrosine. La leucine est un corps inactif par compensation, dédoublable par l'action du *Penicillium glaucum* en leucine agissant sur la lumière polarisée. La tyrosine est active et lévogyre.

» Étant donnés ces faits, je me suis proposé de rechercher si la soie n'agissait pas elle-même sur la lumière polarisée. La solution expérimentale de ce problème n'est pas sans présenter d'assez grandes difficultés : les dissolvants de la soie sont peu nombreux, les solutions qu'elle fournit sont louches, opalescentes, difficilement observables au polarimètre.

» Après un assez grand nombre de tâtonnements, j'ai pu étudier l'action, sur la lumière polarisée, des deux éléments principaux contenus dans la soie du *Bombyx mori*, le grès et la fibroïne, en suivant la marche que je vais indiquer.

» Je suis parti, pour les essais définitifs, d'écheveaux de soie grège qui m'ont été fournis par le Laboratoire d'Études de la Soie de Lyon. Cette soie grège provenait du *Bombyx mori*, race du Var, éducation de Meyrieu, récolte de 1889. J'ai étudié séparément, au point de vue optique, le grès et la fibroïne.

I. *Grès.* — Il est essentiel de dissoudre au préalable la matière colorante de la soie. Dans ce but, un écheveau de soie pesant $9^{gr},568$ (avec 10 pour 100 d'humidité normale), renfermant 23 pour 100, soit $2^{gr},20$ de grès, a été traité par l'alcool bouillant renfermant 2 pour 100 d'acide chlorhydrique à 22° B. Après trois traitements effectués chacun avec 300^{cc} d'alcool, la soie a perdu sa couleur jaune et ne présente plus qu'une légère coloration fauve.

» L'écheveau a été séché rapidement, puis on l'a immergé, à la température ordinaire, dans 100^{cc} d'une solution froide de soude renfermant 3 pour 100 NaOH. Au bout d'une minute, on a essoré et filtré deux fois sur du papier Berzélius. La fibroïne n'est pas attaquée sensiblement, le grès seul est entré en dissolution.

» (a) La dissolution de grès, un peu jaunâtre, limpide, a été examinée immédiatement au polarimètre Laurent. Je me suis servi d'un tube garni de verre, ayant 20^{cm} de longueur, en employant la flamme jaune monochromatique donnée par le chlorure de sodium. J'ai observé une déviation très nette à gauche. Cinq observations successives m'ont donné

$$-1°,40', \quad -1°,46', \quad -1°,42', \quad -1°,42', \quad -1°,46'.$$

Soit, en moyenne, $1°,43' = 1°,71$, d'où l'on tire

$$[\alpha]_j = \frac{-1°,71 \times 100}{2 \times 2,20} = -38°,8.$$

» (*b*) 20cc de la solution de grès ont été additionnés de 10cc d'acide chlorhydrique à 22°. On obtient une liqueur claire fortement acide déviant de $-1°,16$, d'où

$$[\alpha]_j = \frac{-1°,16 \times 150}{2 \times 2,20} = -39,5.$$

» (*c*) 20cc de la solution primitive additionnés de 10cc d'eau distillée dévient à gauche de $-1°,15$, correspondant à

$$[\alpha]_j = \frac{-1°,15 \times 150}{2 \times 2,20} = -39°,2.$$

» Le pouvoir rotatoire augmente un peu avec la dilution, sans que la réaction acide ou alcaline du dissolvant semble exercer une influence sensible.

» II. *Fibroïne.* — Il est indispensable d'opérer sur de la soie complètement décreusée et blanchie. Un écheveau de soie pesant 10gr,3 (avec 10 pour 100 Aq) a été décreusé à l'ébullition, par deux bains successifs formés chacun de 150gr de savon blanc et 1500cc d'eau distillée, agissant, le premier pendant trente minutes, le second pendant un quart d'heure; on a rincé la soie, soigneusement essorée après chaque traitement à l'eau distillée, puis à l'eau distillée acidulée de 1 pour 1000 acide chlorhydrique; enfin on l'a traitée en deux fois par un litre d'alcool à 93°, et on l'a séché à 80°.

» Revenue à la température ordinaire, ayant repris sa proportion normale d'humidité, la soie est craquante, très blanche et très brillante; son poids est égal à 7gr,93.

» Cette soie a été immergée à froid dans 90cc d'acide chlorhydrique à 22° B. La dissolution est très rapide : en quelques secondes, la soie perd sa structure, le mélange devient homogène, d'abord visqueux, puis tout à fait liquide; au bout d'une minute, on a complété le volume à 100cc avec de l'acide chlorhydrique et étendu la solution à 200cc avec de l'eau distillée. C'est cette liqueur, qui, après filtration, a été examinée au polarimètre.

(*a*) J'ai obtenu une déviation moyenne de $-3°,17$, correspondant à

$$[\alpha]_j = \frac{-3°,17 \times 200}{2 \times 7,93} = -39°,96.$$

(*b*) Étendue de son volume d'eau distillée, la solution de fibroïne ne précipite pas. Sa déviation devient $-1°,64$, soit

$$[\alpha]_j = \frac{-1°,64 \times 200}{2 \times 7,93} = -41°,30.$$

(*c*) La liqueur primitive, additionnée de son volume d'ammoniaque à 22°, fournit une solution limpide dont la déviation égale — 1°, 73; d'où l'on tire

$$[\alpha]_j = \frac{-1^\circ,71 \times 200}{2 \times 7,93} = -42^\circ,80.$$

» La dilution augmente un peu le pouvoir rotatoire; les valeurs trouvées diffèrent peu suivant la nature acide ou alcaline du dissolvant. Il est à remarquer qu'elles sont très voisines des chiffres donnés par le grès et de même signe que le pouvoir rotatoire des matières albuminoïdes.

» La dissolution de fibroïne dans l'acide chlorhydrique devient jaune par l'acide nitrique nitreux, comme les matières albuminoïdes; par neutralisation, elle laisse déposer une substance qui paraît être identique à la soie primitive; elle présente pourtant un caractère que ne possède pas la soie : elle est facilement et complètement soluble dans l'ammoniaque.

» En résumé, il résulte de ces recherches que les dissolutions des deux parties constituantes principales de la soie du *Bombyx mori*, le grès dans la soude, la fibroïne dans l'acide chlorhydrique, exercent une action considérable sur la lumière polarisée. En reportant les valeurs des déviations obtenues pour les dissolutions au grès et à la fibroïne solides, on trouve que ces substances sont toutes deux fortement lévogyres et que leur pouvoir rotatoire est très voisin de — 40°. »

CHIMIE AGRICOLE. — *L'ammoniaque dans les eaux météoriques*. Note de M. **Albert-Lévy**, présentée par M. Schützenberger.

« Dans une Note présentée lundi dernier à l'Académie, MM. Marcano et Müntz ont donné les résultats de dosages d'ammoniaque dans vingt échantillons d'eaux de pluie recueillies en 1889-1890 à Caracas (Venezuela). La moyenne de ces dosages ayant été de $1^{mgr},55$ par litre (minimum, $0^{mgr},37$; maximum, $4^{mgr},01$), M. Müntz tire cette conclusion, que la moyenne « est beaucoup plus élevée que celle qu'on trouve dans nos » climats, Boussingault n'ayant obtenu en Alsace que $0^{mgr},52$, et MM. Lawes » et Gilbert, en Angleterre, que $0^{mgr},97$ ».

» En Angleterre même, MM. Lawes et Gilbert ont trouvé des nombres variables d'une année à l'autre, et, par exemple, en 1856, ils ont obtenu $1^{mgr},43$, nombre très voisin de celui qui a été obtenu à Caracas.

» Le Tableau suivant montrera que, dans nos climats, on a fréquem-

ment observé des résultats supérieurs à la moyenne tirée des vingt dosages de MM. Marcano et Müntz.

	Ammoniaque par litre.	
	mgr	
Dahme (Allemagne) (1865).................	1,4	
Regenwalde (Allemagne) (1864-1865)	2,5	
» » (1865-1866)	2,4	
» » (1866-1867)	2,8	
Florence (Italie) (1870)....................	1,4	
Rothamsted (Angleterre) (1856)	1,4	(Lawes et Gilbert)
Observatoire de Paris (1851)	3,4	(Barral)
» (1852)	3,6	(Barral)
Observatoire de Marseille (1853)............	3,2	(Martin)
Observatoire de Lyon (1852)...............	4,4	(Bineau)
Toulouse (ville) (1855)....................	4,6	(Filhol)
Observatoire de Nantes (1663)..............	1,9	(Bobierre)
École de Grand-Jouan (1863)...............	2,1	(Bobierre)
Observatoire de Montsouris (1876-1890)	2,2	(Albert-Lévy)

» Depuis seize ans, j'analyse, dans chacune des pluies tombées à Montsouris, l'azote ammoniacal et l'azote nitrique. J'ai une moyenne de 150 pluies par an. Les résultats sont publiés dans les *Annuaires de l'Observatoire de Montsouris*. Ces deux à trois mille dosages d'ammoniaque me fournissent un poids moyen de $2^{mgr},2$ d'ammoniaque par litre d'eau, nombre supérieur à celui que M. Müntz a tiré des pluies de Caracas. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Dans quelle partie de l'appareil neuro-musculaire se produit l'inhibition?* Note de M. N. **Wedensky**, présentée par M. Chauveau.

« J'ai établi, dans mes recherches précédentes sur la tétanisation électrique [1], que, lorsque le nerf moteur est animé par des impulsions à la fois *fréquentes* et *fortes*, son muscle bientôt, après des contractions peu durables, se relâche et tombe dans un état particulier. Cet état n'est nullement produit par une fatigue de quelques parties de la préparation, car

(1) *Des corrélations entre l'irritation et l'activité fonctionnelle dans le tétanos.* Saint-Pétersbourg, 1886; en russe, avec 13 planches et un résumé en allemand. — Un exposé sommaire dans les *Archives de Physiologie*, p. 687; 1891.

il suffit d'affaiblir les impulsions émises par le nerf pour que des contractions violentes, et même parfois plus violentes que celles du début de l'expérience, aient lieu de nouveau. Cet état particulier est celui d'inhibition; la preuve se fait à l'aide d'une autre irritation tétanique, d'intensité modérée, appliquée au muscle. Une pareille irritation est inhibée pendant toute la durée du relâchement du muscle produit par la stimulation du nerf et provoque des contractions correspondantes aussitôt que cette stimulation cesse.

» D'autre part, on peut prouver de façons diverses que, pour le nerf lui-même, les impulsions produisant ces effets inhibitoires ne diffèrent en rien de celles qui excitent des contractions musculaires; elles ont le seul défaut d'être *trop* fortes et *trop* fréquentes pour l'appareil terminal. Dans quelles parties de ce dernier l'inhibition a-t-elle lieu? est-ce dans les terminaisons nerveuses ou dans les fibres musculaires ?

» Il m'a paru antérieurement que cette question, bien importante au point de vue théorique, ne peut être résolue par des expériences directes. Et cependant, en réalité, elle trouve une solution bien simple et décisive comme cela ne se voit pas souvent dans des questions si subtiles.

» La tendance de mes expériences actuelles a été de combiner sur un seul muscle deux irritations électriques, déprimant d'une part et déprimable d'autre part, qui, dans mes recherches précédentes, ont été réparties entre le nerf et le muscle de la préparation. Dans ce but, j'applique, aux bouts d'un muscle isolé, deux paires d'électrodes portant des courants induits de deux appareils d'induction différents, dont chacun est fourni par sa propre pile et par son propre interrupteur, dans le circuit primaire. Dans le circuit secondaire de chaque appareil, on intercale une clef à levier; cela permet d'appliquer au même muscle les irritations tantôt d'un appareil d'induction, tantôt de l'autre, ou bien de tous les deux simultanément. Pour que les courants induits d'un circuit secondaire ne dérivent pas dans l'autre circuit, les grandes résistances (tubes capillaires avec le sulfate de zinc) ont été intercalées entre la clef à levier et le muscle. Ces résistances étaient si grandes que les courants irritants d'une bobine secondaire ne manifestaient aucune modification appréciable de ses effets, soit que l'autre circuit secondaire fût fermé ou non. — Une certaine fréquence des vibrations ayant été donnée à chacun des deux interrupteurs, le seuil d'irritation pour le muscle ayant été trouvé sur l'échelle de chacun des deux chariots, on est à même d'appliquer, dans l'expérience proposée, l'une et l'autre irritation, bien déterminées par rapport à leur fréquence aussi bien que par rapport à leur intensité.

» En expérimentant dans ces conditions sur le muscle *curarisé*, je n'ai jamais observé, dans des contractions musculaires provoquées par un irritant quelconque, les phénomènes d'arrêt que produirait l'application simultanée d'un autre irritant. Les irritations électriques ont été combinées entre elles, en ce qui regarde leur intensité et leur fréquence, d'une manière aussi variable que possible : les phénomènes d'inhibition manquaient toujours.

» Les mêmes expériences étant instituées sur le muscle *non curarisé*, j'ai obtenu aussitôt tous les phénomènes d'arrêt, et sous la même dépendance d'intensité et de fréquence des irritations ([1]), comme cela avait été antérieurement constaté par moi sur le muscle pris avec son nerf.

» Cette différence des réactions entre le muscle curarisé et le muscle non curarisé est véritablement frappante. Elle permet, sur un muscle séparé de son nerf, de décider immédiatement, par l'apparition ou l'absence des phénomènes d'inhibition, si le muscle donné est pris sur une grenouille normale ou curarisée. La conclusion à en tirer est bien claire : *C'est que ce sont les terminaisons nerveuses, et non pas les fibres musculaires, qui passent à l'état d'inhibition quand des excitations fréquentes et fortes sont portées sur l'appareil neuro-musculaire.*

» Or, en revenant au cas où l'irritation inhibitoire agit par l'intermédiaire du tronc nerveux, il faut croire que c'est seulement l'irritabilité indirecte du muscle (c'est-à-dire par l'intervention de ses terminaisons nerveuses), qui est alors déprimée, tandis que l'irritabilité propre du tissu musculaire reste intacte. En effet, cette déduction trouve sa confirmation expérimentale complète.

» L'irritabilité plus grande du tissu nerveux, en comparaison avec celle du tissu musculaire, est bien démontrée. En comparant, dans les mêmes conditions expérimentales, l'irritabilité des muscles normaux et curarisés, je trouve, sur l'échelle de mon appareil d'induction, l'étendue de 5^{cm}-6^{cm}, d'où les chocs induits (traversant toujours le muscle dans toute sa longueur) provoquent des secousses musculaires dans le muscle normal et restent sans aucune activité dans le muscle curarisé. On est porté à penser qu'en expérimentant sur un muscle non curarisé, si on l'excite sur l'étendue de ces 5^{cm}-6^{cm} par l'intermédiaire des éléments nerveux inclus dans sa masse, tandis que des irritations plus fortes s'adressent aussi à l'irritabilité directe des fibres musculaires. D'après notre conclusion précédente, il faut s'attendre à ce que les contractions provoquées indirectement seront déprimées par l'action inhibitoire du nerf, et, au contraire, les contractions provoquées directement échapperont à cette action.

» Les résultats des expériences correspondent complètement à la prévision théorique. En excitant le muscle par les chocs induits d'ouverture (ceux de clôture sont exclus à l'aide d'un appareil spécial), d'intensité toujours croissante, on voit, au commencement, la dépression totale des secousses musculaires, parfois déjà maxima, sous l'influence inhibitoire du nerf; mais, quand l'intensité des chocs induits augmente jusqu'à un certain degré, les secousses musculaires apparaissent *subitement,*

([1]) Je conçois ici l'intensité d'irritation non pas physique, mais physiologique, qu'on apprécie en prenant pour point de départ le seuil d'irritation et en arrivant successivement jusqu'aux effets maxima.

malgré la même influence du nerf. Cela arrive justement au moment que la bobine secondaire parvient aux chiffres de l'échelle où les chocs induits commencent aussi à exciter le muscle curarisé.

» Cette coïncidence précise de l'irritabilité du muscle curarisé d'une part, et du muscle inhibé par son nerf d'autre part, est très instructive tant pour notre question que pour l'interprétation du mode d'action du curare, interprétation admise par beaucoup de physiologistes, contestée par quelques-uns d'entre eux. Cette coïncidence fait considérer *l'action inhibitoire du nerf comme un vrai équivalent physiologique de l'empoisonnement par le curare, c'est-à-dire comme un procédé aboutissant aussi à la suspension des propriétés fonctionnelles des terminaisons nerveuses et mettant ainsi le tissu musculaire à l'abri des excitations portées par les fibres nerveuses.*

» En effet, le muscle recouvre même ses forces contractiles pendant le temps que son nerf est animé par la stimulation inhibitoire : c'est un fait qui a été constaté dans mes recherches précédentes et qui ne trouve son explication qu'à présent. »

ZOOLOGIE. — *La glande antennale chez les Amphipodes de la famille des* Orchestiidæ [1]. Note de M. **Jules Bonnier.**

« Le genre de vie des *Orchestiidæ*, les seuls Amphipodes adaptés à la vie terrestre ou sub-aquatique, a provoqué dans le type morphologique des Gammarides quelques modifications, plus apparentes que réellement importantes, dont la plupart des carcinologistes ont exagéré la valeur taxonomique : aussi cette unique famille constituait-elle, à elle seule, la tribu des *Saltatoria* opposée à tout le reste des *Gammaridea* réuni sous le nom de *Natatoria*. En examinant les caractères invoqués pour justifier cette séparation : réduction de l'antennule, développement de l'antenne, disparition ou réduction des palpes de la mandibule ou de la première maxille, suppression de l'endopodite du sixième pléopode, modification structurale de la branchie, on est obligé de ne les considérer que comme des adaptations secondaires, dues à l'éthologie particulière de ces Crustacés et sans grande importance taxonomique, puisque ces diverses modifications se retrouvent dans bien d'autres familles de Gammarides. Seule, la disparition de la glande antennale, si constante dans tout le groupe, pouvait être

---

(1) Travail du laboratoire de Zoologie maritime de Wimereux-Ambleteuse.

invoquée pour justifier la séparation établie par Milne-Edwards et les auteurs qui le suivirent.

» La plupart des zoologistes qui se sont occupés des *Orchestiidæ* ont passé sous silence cette anomalie; cependant, Spence Bate et G.-O. Sars ont indiqué l'absence du *tubercule olfactif*, désignant ainsi le prolongement de la base de l'antenne, au sommet duquel débouche la glande antennale. D'autre part, M. Delage (¹) a décrit (p. 95) et figuré (Pl. VIII, fig. 1, 2, 5) chez le *Talitrus locusta* Pallas, le plus grand et le plus commun des Amphipodes de nos côtes, deux organes pyriformes situés à la base des antennes qu'il a appelés les *glandes antennales*. Selon cet auteur, la dilacération de ces organes montre qu'ils sont constitués par des cellules, les unes identiques aux cellules du tissu conjonctif, les autres, d'un volume considérable, sphéroïdales, isolées presque complètement dans l'organe, et à aspect de cellules sécrétantes. Le canal excréteur qui débouche à l'extérieur par un orifice « relativement grand », « admettant » facilement une pointe d'épingle » et situé « sur le premier article pé- » donculaire de l'antenne », a été disséqué par M. Delage.

» Or, si l'on répète cette dissection, on voit effectivement dans la tête du Talitre les deux masses symétriques que M. Delage a appelées les glandes antennales et qui sont, en réalité, les puissants muscles striés de l'antenne; ils s'insèrent, d'une part, sur l'apodème formé par le prolongement chitineux du cadre d'insertion de l'appendice et, de l'autre, par un tendon aminci (qui représente le prétendu canal excréteur), à la base du méropodite de l'antenne. Sur l'article, que M. Delage appelle le premier et qui est le troisième ou ischiopodite (le propodite étant soudé au céphalon), il n'y a aucune trace d'orifice. Si l'on dilacère les parties qui avoisinent ces muscles, on trouve effectivement, avec les cellules du tissu conjonctif, des cellules volumineuses, sphéroïdales, qui constituent les glandes unicellulaires à conduit excréteur propre, si fréquentes dans toutes les parties du corps des *Orchestiidæ* (Nebeski).

» La glande antennale existe cependant, et à la place qu'elle occupe toujours chez les Amphipodes : dans le basipodite de l'antenne, laquelle, chez les *Orchestiidæ*, soude en partie son propodite au céphalon, pour constituer à l'organe puissamment développé une base d'insertion plus solide. Les coupes montrent que la glande est constituée par un long canalicule enroulé sur lui-même, terminé par un saccule peu distinct et débouchant à l'extérieur par un orifice arrondi dont le diamètre ne dépasse

(¹) *L'appareil circulatoire des Édriophthalmes* (*Arch. Zool. exp.*, t. IX; 1881).

guère un centième de millimètre et situé à l'angle inférieur et interne de la plaque frontale formée par le basipodite. Cette glande est, de tout point, comparable à celle des autres familles d'Amphipodes (voir Leydig et Claus); elle est seulement de taille beaucoup plus réduite.

» Dans l'embryon, encore contenu dans la cavité incubatrice de la femelle et ne comptant que dix articles à l'antenne, la glande débouche au sommet d'un petit tubercule conique rappelant ce que l'on voit chez les autres Amphipodes adultes; ce tubercule disparaît aux mues qui suivent la mise en liberté de l'embryon.

» La seule différence essentielle qui séparait les Amphipodes *sauteurs* du reste des Gammarides n'existe pas; il faut donc admettre l'opinion émise récemment par G.-O. Sars (1) et ramener les *Orchestiidæ* au rang de simple subdivision des *Gammaridea*, ayant la même valeur taxonomique que celle des *Lysianassidæ*, par exemple. »

ZOOLOGIE. — *Nouvelle liste d'échouements de grands Cétacés sur la côte française*. Note de MM. **G. Pouchet** et **H. Beauregard**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Le 2 février 1885, l'un de nous communiquait à l'Académie la liste des échouements de Cétacés qui s'étaient produits sur la côte de France, depuis la mort du regretté Gervais jusqu'à cette date. L'importance qu'il convient, pour diverses raisons, d'accorder à ces événements zoologiques, nous engage à compléter cette liste jusqu'au jour présent.

» Juin 1885. — *Balænoptera rostrata* ♀, capturée en mer par des pêcheurs devant Fécamp. Un excellent moulage dû à Lennier du Havre est au cabinet d'Anatomie (nº A, 9130). Le squelette existe au musée du Havre.

» 22 juillet 1885. — *Hyperoodon rostratus* ♀, longueur 6m,80, échoué à Rosendael près Dunkerque. Le cabinet d'Anatomie possède la photographie de l'animal, nº A, 5547 (voir *Comptes rendus*, 3 août, 1885).

» 22 novembre 1885. — *Megaptera Boops*, longue de 6m,80, échouée au Brusc, près Toulon (voir *Soc. de Biol.*, 19 décembre 1885). C'est le premier animal de cette espèce signalé dans la Méditerranée. Des photographies en ont été faites et le laboratoire d'Anatomie comparée en possède le squelette (nº 1885-29) ainsi que diverses pièces molles.

» 23 juillet 1886. — *Globicephalus melas*, échoué sur la plage du Pinet près de Saint-Tropez. Nous possédons le squelette et une photographie de l'animal (laboratoire d'Anatomie comparée nº 1886-367).

---

(1) *On account of the Crustacea of Norway*, vol. I. *Amphipoda*, p. 22.

» Fin de juin 1886. — *Balænoptera rostrata* ♀, longue de $5^m,25$, échouée sur la côte Sauvage à Saint-Trojan (île d'Oléron). Le nombre des vertèbres était de 48. Les fanons étaient d'un blanc d'ivoire, sauf les 10 ou 15 postérieurs. La nageoire gauche ne portait pas de chevron blanc. La droite avait un chevron diffus. On remarquera cet albinisme partiel localisé à droite comme il l'est toujours chez *Balænoptera musculus*. Le crâne est au laboratoire d'Anatomie (n° 1886-328).

» Août 1886. — Deux *Hyperoodon rostratus* ♂ et ♀ échoués à Saint-Vaast-la-Hougue. Nous possédons les deux squelettes et diverses pièces anatomiques (laboratoire d'Anatomie comparée, n°s 1886-423 et 1886-424).

» 8 juin 1887. — *Balænoptera rostrata*, jeune femelle longue de $4^m,50$, échouée à Audierne. Nous possédons le squelette et les viscères (laboratoire d'Anatomie comparée, n° 1887-440). Voir *Soc. de Biol.*, 25 juin 1887.

» 21 juin 1887. — *Grampus griseus*, long de 3^m, échoué au Brusc, près de Toulon. Le squelette est au musée de Marseille. Au Brusc également s'était échouée la Mégaptère de 1885.

» 23 octobre 1887. — *Balænoptera rostrata* jeune ♀, longueur $6^m,40$, échouée à Cancale (voir *Comptes rendus*). Les nageoires marquées de leur chevron ont été photographiées. Parmi diverses pièces recueillies, nous signalons l'encéphale en excellent état (laboratoire d'Anatomie comparée, n° 1887-1144).

» 4 novembre 1887. — *Balænoptera musculus* ♀, longueur $12^m,50$, échouée à Saint-Jean-de-Monts (Vendée), (voir *Soc. de Biol.*, 3 décembre 1887). De très belles photographies de l'animal ont pu être faites par l'un de nous. La face latérale de la mandibule droite est blanche, la gauche d'un gris foncé presque noir. Les fanons sont blancs du côté droit. Nous en avons recueilli plusieurs ainsi que les oreilles avec les tympans (laboratoire d'Anatomie comparée, n° 1887-1160).

» 20 janvier 1888. — Deux jeunes *Balæna biscayensis* se montrent dans les eaux d'Alger (voir *Comptes rendus,* 19 mars 1888). L'une, longue de 17^m, est capturée dans la baie de Castiglione, près du cap Matifou. L'animal mesure 11^m de longueur. Il est exhibé par des pêcheurs, puis l'autorité sanitaire exige qu'il soit jeté à la mer. Grâce au dévouement de M. Pénissat, commissaire de la Marine, qui était absent au moment de la capture, le Muséum a pu rentrer en possession d'une partie du squelette (laboratoire d'Anatomie, n° 1888-95). Ces débris sont presque tout ce que possède notre collection nationale d'une espèce que son histoire et son nom rattachent étroitement à la faune française.

» 19 mars 1888. — *Grampus griseus*, long de $2^m,50$, échoué à Sain-Vaast-la-Hougue. Le squelette et l'encéphale sont conservés (laboratoire d'Anatomie, n° 1888-291).

» 24 juillet 1888. — Deux *Hyperoodon* de 7^m de long environ, échoués à Calais. Les deux têtes sont au laboratoire d'Anatomie comparée, n° 1888-554.

» 1888. — *Globiceps* échoué près d'Alger. Nous en possédons la photographie (laboratoire d'Anatomie, n° 1888-380) envoyée par M. Pénissat. La peau a été remise à la chaire de Mammalogie.

» 12 mars 1889. — *Balænoptera rostrata* de 4^m de long, échouée à Mimizan, quartier de la Teste (Landes). L'animal est expédié en entier au laboratoire d'Anatomie et fournit d'excellentes pièces (n° 1889-99) (voir *Soc. de Biol.*, 23 mars 1889).

» 5 septembre 1889. — Baleineau indéterminé de 4^m,80, échoué à Varangeville, près Dieppe (voir *Soc. de Biol.*, 23 novembre 1889).

» 18 novembre 1889. — *Balænoptera musculus* ♀, longue de 15^m,50, échouée à Montalivet-les-Bains (Gironde) (voir *Soc. de Biol.*, 23 novembre 1889). Des photographies de l'animal sont faites, nous prélevons les oreilles (laboratoire d'Anatomie, n° 1889-403).

» 25 janvier 1890. — *Cachalot* ♂, long de 13^m,20, échoué au lieu dit « Gros-Jonc » (commune de Bois), sur la côte ouest de l'île de Ré. Nous prélevons le squelette et divers viscères (laboratoire d'Anatomie, n° 1890-49) (voir *Comptes rendus*, 31 mars 1890; *Soc. de Biol.*, 8 février 1890; *Journal Anat. et Phys.*, 1891).

» 1890. — *Grampus griseus* ♀, accompagnée d'un jeune. Le laboratoire d'Anatomie a reçu les deux squelettes, celui du jeune individu en mauvais état, nos 1890-1604 et 1890-1605.

» Septembre 1891. — Un *Hyperoodon* ♀, échoué à Saint-Vaast-la-Hougue, est l'objet d'une Communication de M. Bouvier à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, 26 octobre 1891).

» Octobre 1891. — *Balænoptera musculus.* Jeune individu de 4^m,50 échoué près Saint-Raphaël (Var). Le laboratoire d'Anatomie a reçu le squelette, n° 1891-1131.

» Le Muséum, comme on le voit, a largement profité de ces échouements; mais nous insistons d'une manière particulière sur l'intérêt des photographies, qui, en fixant les caractères externes des individus observés, feront bientôt disparaître la confusion qui existait sur la nomenclature des grands Cétacés, tant qu'on n'avait, pour en obtenir la diagnose, que les particularités offertes par le squelette, très variable dans ses diverses parties chez ces animaux, ou leur distribution géographique, très incertaine en raison de leur puissance de déplacement.

» Ainsi que nous le rappelions dans notre première Note, c'est grâce à l'initiative de Paul Gervais, d'une part, et, d'autre part, grâce au concours éclairé des Ministres de la Marine qui se sont succédé depuis Cloué, qu'un service d'informations a été organisé, par lequel la chaire d'Anatomie comparée du Muséum est immédiatement informée des échouements de grands Cétacés qui peuvent se produire sur nos côtes. Il convient de signaler d'une façon toute spéciale le zèle avec lequel les Commissaires de l'Inscription maritime, se conformant aux instructions ministérielles, servent dans ces occasions les intérêts du Muséum et de la Science.

» Nous pouvons aujourd'hui mesurer les résultats de ce système d'information zoologique, que le successeur de Paul Gervais a cherché à développer encore et que la France a appliqué la première. Il nous montre ces échouements de grands Cétacés beaucoup plus fréquents qu'on ne pouvait le supposer d'après les documents antérieurs, puisque nous comptons déjà, pour une période de onze ans, de juillet 1879 à octobre 1891, vingt-

neuf échouements sur la côte française dont six sur les côtes de Provence et deux sur la côte algérienne. Aucun n'est signalé en Corse.

» Le nombre de ces échouements dans la Méditerranée n'est pas moins remarquable que la nature des espèces observées. La *Megaptera Boops* est signalée, pour la première fois, dans cette mer intérieure. Les deux jeunes *Balæna biscayensis* qui se montrent à Alger en janvier 1888 nous rappellent leur congénère échouée à Tarente en février 1877, c'est-à-dire, presque à la même époque de l'année.

» Le nombre des échouements sur notre côte océanique est surtout intéressant si l'on compare le faible développement de celle-ci au développement des côtes de l'Europe entière sur le Nord-Atlantique, du détroit de Gibraltar au cap Nord. La côte française en représente certainement moins de $\frac{1}{8}$. Comme il n'y a aucune raison d'admettre que ces échouements se produisent plus fréquemment sur notre côte, et que toutes les présomptions sont, au contraire, pour l'inverse, on voit combien doivent être fréquents ces échouements de grands Cétacés.

» Pour la côte océanique française, ils se répartissent ainsi : *Balænoptera musculus* 6, *B. rostrata* 5, *Baleineaux* indéterminés 2, *Hyperoodon* 5, *Cachalot* 1. Ces espèces, comme on le voit, appartiennent surtout à la faune septentrionale. C'est exceptionnellement, semble-t-il, comme dans le cas du Cachalot de l'île de Ré, que les épaves des eaux bleues de l'Atlantique viennent à notre côte, malgré la croyance généralement répandue d'un courant chaud qui devrait les y porter. »

BOTANIQUE. — *Sur le champignon parasite des Criquets pèlerins* (Lachnidium acridiorum *Gd.*); Note de M. A. Giard.

« Depuis le mois de juin, j'ai poursuivi les études dont j'avais communiqué les premiers résultats à l'Académie ([1]), sur le champignon parasite des criquets pèlerins. Un travail récent de M. le professeur L. Trabut a démontré que ce champignon est bien identique à celui que divers naturalistes ont signalé, sous des noms différents, dans plusieurs localités de l'Algérie ([2]). Mais, en variant les milieux de culture et en laissant vieillir

---

([1]) *Sur les Cladosporiées entomophytes, etc.* (*Comptes rendus*, 29 juin 1891).

([2]) L. Trabut, *Les champignons parasites du Criquet* (*Revue générale de Botanique* de G. Bonnier, 15 octobre 1891).

ces cultures, j'ai obtenu des formes nouvelles de fructification qui permettent de préciser un peu plus la position systématique du *Lachnidium*.

» Je rappellerai d'abord que, sur les criquets infestés par contagion naturelle, le *Lachnidium* se présente sous deux formes principales, que j'ai désignées sous le nom de forme *Cladosporium* et de forme *Fusarium* ou mieux *Fusisporium*. La forme *Cladosporium* se montre fréquemment à l'état gazonnant, avec des touffes de fructifications penicillioïdes à spores simples très petites (parfois 2 à 3 μ), légèrement ovoïdes ou même sphéroïdales, disposées en chapelets. Cet état, fort bien figuré par Trabut (*loc. cit.*, Pl. 17, fig. 3, *b, c*), pourrait être désigné sous le nom de forme *Hormodendron*. C'est lui que certains observateurs persistent encore à nommer *Botrytis*. La confusion n'est d'ailleurs pas nouvelle, et l'on pourrait citer les anciens Mémoires de Hallier, où l'histoire évolutive de certaines Isariées est ainsi mélangée à celle des *Cladosporium*; mais il y a longtemps que de Bary a fait justice de ces erreurs.

» Dans les cultures jeunes et bien nourries, la forme *Fusisporium* prédomine et donne naissance à des spores beaucoup plus longues que celles observées sur les criquets. Ces spores hyalines sont pluriseptées et courbées en faucille comme celles des *Selenosporium*. Sur les milieux sucrés, les cellules du mycélium se renflent souvent et deviennent irrégulièrement ovoïdes ou même sphéroïdales.

» Lorsque les cultures vieillissent, au bout de quinze à vingt jours environ par une température de 20°, on voit apparaître une nouvelle sorte de spores (chlamydospores), dont la présence se manifeste macroscopiquement par une très légère teinte roussâtre de la périphérie du champignon.

» Ces nouvelles spores sont formées d'abord par une cellule, puis par deux cellules situées l'une au-dessus de l'autre, la terminale étant plus volumineuse et à parois plus épaisses. Le nombre des cellules s'accroît ensuite dans toutes les directions et il se constitue ainsi des amas ou ballots pluricellulaires de forme variable portés par des pédoncules généralement assez courts. Les cellules des chlamydospores ainsi formées sont arrondies ou polyédriques par pression réciproque; elles ont des parois épaisses très finement rugueuses; elles sont moins transparentes que les spores conidiennes falciformes, mais sans être cependant opaques.

» Lorsque ces spores en ballots commencent à naître sur des filaments mycéliens qui portent déjà des spores falciformes, le champignon présente presque tous les caractères du genre *Sarcinella* Saccardo. Plus tard, les

spores falciformes disparaissent et certaines parties du cryptogame ne pourraient être distinguées des genres *Stemphylium* Wallroth ou *Macrosporium* Fries.

» Enfin, sur certaines branches du mycélium encore plus âgé, les spores échinulées se forment à la suite les unes des autres, non plus à l'extrémité de pédoncules courts, mais aux dépens des cellules mêmes du filament mycélien, et l'on obtient ainsi des états tout à fait comparables aux *Mystrosporium* Corda.

» Si l'on rapproche les faits brièvement exposés ci-dessus des belles observations de MM. Costantin et Laurent sur le polymorphisme de *Cladosporium herbarum*, on voit qu'il est facile d'établir un parallélisme assez complet entre les divers états de *Lachnidium* et de *Cladosporium*. La plus grande différence consiste dans la coloration des cultures; tandis que les cultures de *Cladosporium* sont brunâtres ou verdâtres, celles de *Lachnidium* sont constamment d'un beau blanc à peine teinté de roux par la naissance des chlamydospores.

» Il est donc probable que *Lachnidium* suivra le sort de *Cladosporium*, et devra être rattaché plus tard soit aux Périsporiacées, soit aux Sphériacées, suivant que les recherches ultérieures démontreront, d'une façon péremptoire, que l'état ultime de *Cladosporium herbarum* est soit *Capnodium salicinum*, soit *Pleospora herbarum*.

» Nous pouvons tirer une autre conséquence de cette étude : si dans les diagnoses, d'ailleurs très insuffisantes des genres *Hormodendron, Sarcinella, Stemphylium, Macrosporium* et *Mystrosporium*, nous laissons de côté la couleur noirâtre ou brunâtre des filaments et des spores, caractère d'une valeur évidemment bien discutable, on voit par l'histoire du *Lachnidium* que ces prétendus genres d'Hyphomycètes correspondent plutôt à des stades évolutifs qui se retrouvent dans le développement de divers Ascomycètes.

» Parmi les Hyphomycètes connus jusqu'à présent et en dehors des diverses Cladosporiées entomophytes que j'ai signalées, trois types me paraissent se rapprocher beaucoup du *Lachnidium* des criquets : le premier est le *Fusarium* des feuilles de violette, si bien étudié par le regretté Wasserzug (*Bulletin Soc. Bot. de France*, 1888); le second est le parasite des lézards, décrit par R. Blanchard (*Mém. de la Soc. zool. de France*, p. 241; 1890) ([1]); le troisième est un *Fusarium* très commun pendant

---

([1]) Contrairement à l'opinion de R. Blanchard, je crois que les spores brunes plu-

l'été sur les plaies des marronniers du jardin du Luxembourg, et qui me paraît se rattacher au développement d'une Sphériacée lignicole. Les cultures de ces trois formes présentent, à côté de certaines différences, des ressemblances singulières, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue physiologique (production d'invertine), au moins pour le *Lachnidium*, le *Fusarium* des violettes et celui des marronniers. »

BOTANIQUE. — *Sur la germination des graines d'Araucaria Bidwilli* Hook *et A. Brasiliensis* Rich. Note de M. Ed. Heckel, présentée par M. Duchartre.

« L'acte germinatif, dont le processus est normal dans les Conifères en général, présente, dans l'*Araucaria Bidwilli*, une anomalie intéressante, qui constitue un processus déjà esquissé dans l'*A. Brasiliensis*, mais porté à son maximum de complication dans l'espèce australienne.

» Dans ces deux espèces, l'embryon inclus au centre de l'endosperme est formé de deux cotylédons en cuiller, membraneux, épais, dont les bords libres sont rapprochés et laissent un vide à leur centre. Ces cotylédons sont supportés par deux véritables pétioles en lanière, qui, libres dans l'*A. Brasiliensis*, sont soudés sur toute la longueur de leurs bords dans l'*A. Bidwilli*. C'est au fond de cette gaine, plate et ouverte dans l'espèce brésilienne, tubulée et close dans l'espèce australienne, que se trouve la gemmule.

» Quand la graine entre en germination, la radicule se fait jour au dehors du spermoderme (en entraînant avec elle la deuxième enveloppe membraneuse et brune qui l'entoure), et le corps cotylédonaire constitué par les pétioles en lanières libres ou soudés en tube s'allonge plus ou moins. Cet allongement est assez faible dans l'*A. Brasiliensis*, il est considérable dans l'*A. Bidwilli*. Chez cette espèce australienne, l'axe hypocotylé, qui commence au-dessous de l'insertion de la gemmule, se renfle en un tubercule assez volumineux, fusiforme, atteignant rapidement 4^{cm} ou 5^{cm} de long, et se termine par la racine, qui s'accroît rapidement et donne un chevelu abondant. Dans l'autre espèce, la tubérisation du même axe ne fait que s'esquisser, elle ne se réalise pas. Cette phase atteinte, on de-

ricellulaires qu'il a rencontrées dans les tumeurs de lézard, à côté des spores en croissant du *Fusarium*, appartiennent bien au cycle évolutif de ce dernier.

vrait s'attendre, comme de règle, à voir sortir les cotylédons de la graine où ils ont verdi : ce dégagement ne se produit cependant ni dans l'une, ni dans l'autre espèce. La gemmule, dans l'*A. Brasiliensis,* se développe et la jeune plantule prend son essor à travers les deux lanières du corps cotylédonaire, légèrement accrues en longueur au dehors de la graine. La plantule ne cesse donc pas d'être nourrie, un seul instant, par la graine dont elle ne s'affranchit pas, ce qui explique bien pourquoi il ne se forme pas de tubercule, c'est-à-dire une nouvelle réserve nutritive, aux dépens des matériaux alimentaires contenus dans l'endosperme. Il n'en est pas de même dans l'*A. Bidwilli.* Ici, la gemmule est placée au fond d'un long entonnoir dont 1° la partie évasée est formée par le limbe des cotylédons, et 2° la partie étroite est constituée par le reste du corps cotylédonaire longuement allongé. La portion supérieure des cotylédons et une partie de la portion étroite de l'entonnoir restent incluses dans la graine et y pourrissent avec elle ; l'autre portion effilée de l'entonnoir et extérieure à la graine, vient aboutir, sous forme d'un tube, au sommet du tubercule hypocotylé. A ce point même (où le tube enferme la gemmule), se forme une ligne de rupture (zone subéreuse), qui ne tarde pas à céder et sépare complètement le tubercule et la gemmule qui y est adhérente de la graine et de ce qui a persisté du corps cotylédonaire. Dès lors, le tubercule est complètement isolé et il doit suffire, avec la racine qui le prolonge au développement de la jeune plantule qui va naître de la gemmule et prendre un grand et rapide développement.

» Durant tout ce travail, l'endosperme s'est vidé de ses réserves au profit du tubercule, sous l'action absorbante des cotylédons verdis.

» Ce singulier processus me paraît absolument propre à l'*A. Bidwilli;* on n'en a signalé, à ma connaissance, jusqu'ici aucun autre cas : c'est ce qui m'a porté à le faire connaître avec quelques détails. Il explique, du reste, une pratique spéciale aux marchands grainiers d'Australie, qu'on n'était pas arrivé jusqu'ici à comprendre, et qui ne laissait pas de causer quelque surprise. Au lieu d'envoyer des graines d'*A. Bidwilli* en Europe, ces marchands expédient plus volontiers des tubercules provenant de graines déjà germées, et pourvus, au sommet libre, de leur gemmule visible, très ferme, sous l'apparence d'un petit point blanchâtre. On comprend aisément aujourd'hui que, vu la longueur des distances à parcourir, les graines à endosperme huileux (2 pour 100 de corps gras) et féculent à la fois conserveraient plus difficilement leurs propriétés germinatives que les tubercules, dont la vitalité est plus accusée en tant même que for-

mations tubéreuses souterraines, et qui gardent mieux ces propriétés, en raison de leur constitution exclusivement féculente. »

A 3 heures et demie, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 23 novembre 1891.

Mission scientifique du Cap Horn 1882-1883. Tome VI : *Zoologie;* 1re Partie : *Mammifères, Oiseaux, Poissons, Anatomie comparée.* — 2e Partie : *Insectes, Arachnides, Crustacés, Mollusques.* — 3e Partie : *Priapulides, Bryozoaires, Échinodermes, Protozoaires;* trois volumes in-4°. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891; in-4°. (Présentés par M. Milne Edwards.)

Mission scientifique du Cap Horn 1882-1883. Tome VII : *Anthropologie, Ethnographie,* par MM. le Dr P. Hyades et J. Deniker. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891; in-4°. (Présenté par M. de Quatrefages.)

De l'entérite chronique paludéenne ou diarrhée de Cochinchine. — Essai d'interprétation de la pathologie des régions paludéennes intertropicales; par le Dr L. de Santi, médecin-major de 2e classe. Paris, Rueff et Cie, 1892; in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie de 1892.)

Précis de Zoologie médicale, par le Dr G. Carlet. Paris, Masson, 1892; in-8°. (Présenté par M. Marey.)

Manuel populaire des premiers soins à donner aux malades et aux blessés avant l'arrivée du médecin. Paris, Société française d'hygiène, 1891, br. in-8°. (Présenté par M. le Bon Larrey.)

L'homme dans la nature, par Paul Topinard. Paris, Félix Alcan, 1891; br. in-8°. (Présenté par M. de Quatrefages.)

Science et Religion. Aperçu de l'histoire générale des cultes, par le Dr Sylvius. Paris, syndicat de la presse indépendante; br. in-8°.